

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 110 119  
A1

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83110623.2

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: B 60 T 17/22

22 Anmeldetag: 25.10.83

30 Priorität: 30.10.82 DE 3240273  
18.10.83 DE 3337800

71 Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50,  
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

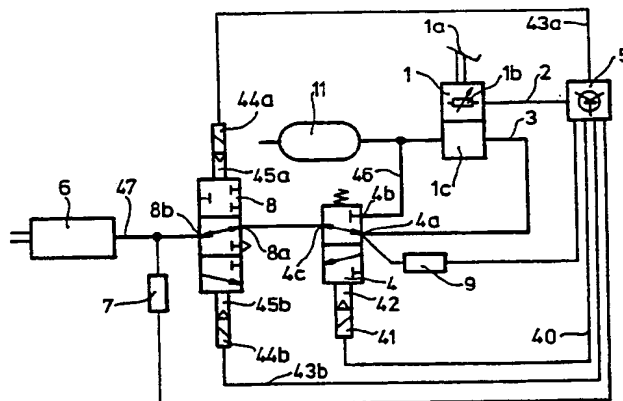
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.06.84  
Patentblatt 84/24

84 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB SE

72 Erfinder: Müller, Egbert, Dr.-Ing., Schillerstrasse 12,  
D-7147 Hochdorf (DE)

## 54 Mehrkreis-Druckmittel-Bremsanlage.

57 Mehrkreis-Druckmittel-Bremsanlage mit mindestens einem den Bremszylindern (16) vorgeordneten, von einer Betriebsbremseinrichtung (1) ausgesteuerten Ventil (4). Das mindestens eine Ventil (4) ist mehrkreisig (elektrisch, pneumatisch) angesteuert und verfügt an seinem dem pneumatisch gesteuerten Kreis zugeordneten Eingang (4a) über einen druckempfindlichen Sensor (9), der der Überprüfung des pneumatischen Signals auf Verfügbarkeit dient. Im Normalbremsfall wird primär der elektrische Ansteuerkreis zum Bremszylinder durchgeschaltet, während bei ausbleibendem elektrischen Bremssignal der pneumatisch gesteuerte Kreis zum Bremszylinder gelangt. Die jeweils vorgesehenen Ventile sind so ausgelegt, daß der elektrisch gesteuerte Kreis Vorrang hat, das pneumatische Signal also zurückgehalten wird. Bei Ausfall der elektrischen Steuerung gehen die vorgesehenen Ventile auf Durchlaßstellung für das von der Betriebsbremseinrichtung ausgesteuerte pneumatische Bremssignal.



R. 18163 IP

1741/ot/mü  
11.10.1983 He

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Mehrkreis-Druckmittel-Bremsanlage

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Mehrkreis-Druckmittel-Bremsanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige Bremsanlage ist bekannt (DE-Anmeldung W 10 827 II/63c). Bei solchen bekannten Bremsanlagen ist ein Drucksteuerventil nur einkreisig ansteuerbar, was bei einem Defekt des Steuerkreises zu einem Ausfall der Bremse führt. Ferner ist bei den bekannten Bremsanlagen allgemein nachteilig, daß die üblicherweise mechanische, also pneumatische oder hydraulische Signalübertragung nicht immer schnell genug ist, nur eine unbefriedigende Kontrolle von Ventilsitzzuständen möglich ist und die Verfügbarkeit der von der Betriebsbremseinrichtung der Bremsanlage zugeführten Steuerungssignale nicht überwacht werden kann. Eine solche Kontrolle der verfügbaren Bremssignale ist aber in einem mehrfach ansteuerbaren Bremskreis deshalb erwünscht, weil nicht ausgeschlossen

werden kann, daß anderenfalls auch über längere Zeit andauernde Ausfälle eines Teils der Bremssignale (elektrisch oder pneumatisch) nicht bemerkt wird.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Mehrkreis-Druckmittel-Bremsanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat zunächst den Vorteil, daß bei Ausfall eines Steuerkreises oder einer Art von verfügbaren Bremssignalen (elektrisch oder pneumatisch) der oder die anderen intakten Steuerkreise und Bremssignale das der Bremsanlage zugeordnete mindestens eine Ventil (Drucksteuerventil) noch voll wirksam steuern können. Auf diese Weise erhöht sich die Sicherheit der Bremsanlage entscheidend. Vorteilhaft ist ferner, daß die Ansteuerung des oder der Ventile und/oder der Ventilkombination bzw. der Drucksteuerventile sowohl mit einem elektrischen als auch mit einem Druckmittelsignal von der Betriebsbremseinrichtung erfolgt, wobei üblicherweise das pneumatische Signal zurückgehalten und der elektrische Kreis zum Bremszylinder durchgeschaltet wird. Der Erfindung gelingt es dabei, bei einer Bremsung das pneumatische Signal auf Verfügbarkeit zu überprüfen, und zwar unmittelbar angrenzend zum Punkt des Absperrens dieses pneumatischen Signals, im Falle, daß der elektrische Kreis zum Bremszylinder, wie primär vorgesehen, durchgeschaltet ist. Bei Ausbleiben des elektrischen Signals gelangt der pneumatisch gesteuerte Kreis zum Bremszylinder. Die erfindungsgemäße Bremsanlage ist dabei so getroffen, daß das pneumatische Signal in keinem Fall das elektrische Signal überspielen kann; andererseits ist die Ruhestellung

der jeweils beteiligten Ventile oder Ventilkombinationen so ausgebildet, daß diese, üblicherweise unter Federdruckvorspannung, in einer solchen Position an ihren jeweiligen Sitzen anliegen, daß bei Ausbleiben der elektrischen Signale eine durchgehende pneumatische Verbindung von der Betriebsbremseinrichtung zu den Bremszylindern geschaltet ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Bremsanlage möglich. Besonders vorteilhaft ist die Reihenschaltung von mehreren, die Bremsanlage bildenden Ventilen, nämlich einem Eingangsventil und einem unmittelbar auf die Bremszylinder arbeitenden Stell- oder Regelventil mit Bezug auf den pneumatischen Kreis, wobei aber beide Ventile gleichzeitig parallel elektrisch ansteuerbar sind.

In einer Variante ist es ferner möglich, dem den Bremszylindern unmittelbar vorgeschalteten Stellventil den Vorratsdruck des Druckmittels unmittelbar zuzuführen, mit einer Knotenbildung zwischen dem oder den Bremszylindern und dem jeweiligen Stellventil, an welchen Knoten eine pneumatische Druckleitung vom von der Betriebsbremseinrichtung mehrkreisig (pneumatisch, elektrisch) angesteuerten Eingangsventil angeschlossen ist.

Es ist ferner möglich, die gesamte Ventilkombination einheitlich in einem Block als mehrkreisig ansteuerbares Drucksteuerventil mit Relaisventil auszubilden, wobei neben dem Relaisventil und dieses ansteuernd Vorsteuer magnetventile vorgesehen sind, die

auch der Realisierung von Haltefunktionen dienen können. Alle Vorsteuerventilsitze und Durchgänge sind so ausgebildet, daß bei einem mangelhaftem Zustand ein merkbare Signal erzeugt und so eine Fehlererkennung möglich ist. Im letzteren Ausbildungsfall eines Drucksteuerventils mit Relaisventil sind sowohl die Umschaltmittel zur Aufleitung des durch elektrische oder pneumatische Signalgebung bewirkten Steuerdrucks auf das Relaisventil als Magnetventil als auch das den Vorratsdruck zum Relaisventil steuernde Vorsteuerventil als Magnetventil ausgebildet. Letzteres Vorsteuerventil ist dabei dem Umschalt-Magnetventil vorgeschaltet, jedoch im stromlosen Zustand durch die Einwirkung der Vorspannungsfeder so positioniert, daß der Vorratsdruck zu allen Ventilsteuersitzen und Durchgängen im elektrisch nicht angesteuerten, also stromlosen Zustand der Magnetventile gelangen kann.

#### Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Fig. 1, 2 und 3 zeigen in schematisierter Darstellung einen mehrfach ansteuerbaren Bremskreis mit Kontrolle der anstehenden Signale in verschiedenen Varianten, jeweils mit von der Betriebsbremseinrichtung unmittelbar mehrkreisig beaufschlagten Eingangsventil und dem oder den Bremszylindern unmittelbar vorgeschalteten Stell- oder Regelventil, während die Fig. 4 im Querschnitt ein Drucksteuerventil mit einem aktiven Umschaltelement in Form eines Magnetventils zeigt, ergänzt durch ein dem Relaisventil nachgeschaltetes Hauptventil mit eigenem Vorsteuerventil zur Aufnahme einer einkanaligen ABS-Steuerfunktion.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, einen mehrfach ansteuerbaren Bremskreis so auszubilden, daß einerseits die Sicherheit entscheidend erhöht, gleichzeitig die Verfügbarkeit der Bremssignale mit Sensoren überwacht, also eine Kontrolle des Steuerungsablaufs vorgenommen wird und andererseits bei Ausfall sinnvolle Ersatzfunktionen automatisch vorgenommen und eine Anzeige des Fehlers ausgelöst wird. Dabei ist die Grundausslegung der Bremsanlage mit ihren Ventilen oder Ventilkombinationen so getroffen, daß das pneumatische, von der Betriebsbremseinrichtung erzeugte Bremssignal zurückgehalten und primär der elektrische Kreis zu dem oder den Bremszylindern durchgeschaltet wird.

In den Fig. 1 bis 3 sind gleiche Komponenten und Gegenstände, die gleiche Funktionen erfüllen, mit gleichen Bezugszeichen versehen; bei nur geringfügigen Änderungen von Funktion und Ausbildung jeweils mit einem oder mehreren Beistrichen oben.

Die Betriebsbremseinrichtung, die beispielsweise vom Bremspedal 1a durch den Fahrer oder Führer des mit der erfindungsgemäßen Bremsanlage ausgestatteten Fahrzeugs betätigt wird, ist mit 1 bezeichnet. Bei Betätigung steuert die Betriebsbremseinrichtung 1 sowohl ein elektrisches Bremssignal aus, dessen Erzeugung durch das bei 1b angegebene Potentiometer angedeutet ist, als auch ein pneumatisches Bremssignal, erzeugt von einem Bremsdruckgeber 1c. Beide Bremssignale, das elektrische als auch das pneumatische, werden gleichzeitig erzeugt. Demnach ergibt sich an einer, zu einer

1741/ot/mü  
11.10.1983

0110119  
R. 18163 IP

- 6 -

elektrischen oder elektronischen Schalteinrichtung, einer elektrischen Logikschaltung, einem Mikrorechner, einem Prozessor oder einem ähnlichen elektrischen Bearbeitungsteil 5 geführten elektrischen Steuerleitung das elektrische Bremssignal und wird dort weiterverarbeitet; das pneumatische Bremssignal gelangt über die Druckleitung 3 zu einem Eingangsventil 4, welches bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ein sogenanntes 3/2-Wegeventil ist. Das Eingangsventil 4 kann ein einfaches Umschaltventil sein; es kann aber auch als Proportionalventil ausgebildet sein. Der pneumatische Steuerdruck der Betriebsbremseinrichtung 1 steht daher grundsätzlich an dem einen Eingang 4a des Eingangsventils 4 an.

Nach Weiterverarbeitung und gegebenenfalls Verstärkung des elektrischen Bremssignals wird dieses über eine erste Ausgangsleitung 40 dem elektrischen Ansteuerteil 41 des Eingangsventils 4 zugeführt, welches zusammen mit der bei 42 angedeuteten Vorsteuerfunktion auch ein vorgesteuertes 3/2-Wege-Magnetventil sein kann.

Über weitere Ausgangsleitungen 43a, 43b ist das elektrische Bremssignal des elektrisch gesteuerten Kreises zu den elektrischen Ansteuerteilen 44a, 44b eines bezüglich des pneumatisch gesteuerten Kreises dem Eingangsventil 4 nachgeschalteten Stell- oder Regelventil 8 geführt.

Auch das Stellventil 8, wie es im folgenden bezeichnet werden soll, ist vorzugsweise als vorgesteuertes Ventil zur Erzielung einer gegebenen Verstärkung ausgebildet, wie die Vorsteuerfunktionen bei 45a, 45b andeuten.

*Druckluft*  
Der pneumatische Vorratsdruck vom Vorratsbehälter 11 ist über eine direkte Vorratsleitung 46 noch einem anderen Eingang 4b des Eingangsventils 4 zugeführt; der eine Ausgang 4c des Eingangsventils 4 ist mit dem Druckeingang/-ausgang 8a des nachgeschalteten Stellventils 8 verbunden.

Der Aufbau der Bremsanlage entsprechend Fig. 1 vervollständigt sich durch mindestens einen druckempfindlichen Sensor 9 am Eingang 4a des Eingangsventils 4 und einen weiteren Drucksensor 7, der mit der vom Ausgang 8b des Stellventils 8 zu dem oder den Bremszylindern 6 führenden Druckleitung 47 verbunden ist.

Die Sensoren 9 und 7 können den pneumatischen Druck als stetigen Meßwert erfassen, oder auch nur über Schalter einen Mindestdruck signalisieren. Bei Erfassung des pneumatischen Drucks als stetigen Meßwert kann von der elektrischen Steuerschaltung 5, wie sie im folgenden ausschließlich bezeichnet wird, auch ein Vergleich der erfaßten Druckwerte mit dem bei Betätigung der Betriebsbrems-einrichtung 1 erzeugten elektrischen Bremssignal nach Größe und Zeit vorgenommen und gegebenenfalls eine entsprechende Nachregelung (Nachstellung) des Eingangsventils 4 und/oder des Stellventils 8 vorgenommen werden.

Es ergibt sich dann folgende Funktion. In der gezeichneten Stellung sind die vorhandenen Ventile stromlos und der Vorratsdruck steht immer mindestens bis zum umschaltenden Eingangsventil 4 oder zum Stellventil 8 an.



1741/ot/mü  
11.10.1983

R. 0110119  
18163 IP

- 8 -

Bei Aussteuerung des elektrischen sowie pneumatischen Brems-signals durch die Betriebsbremseinrichtung 1 wird das Eingangs-ventil 4 durch die elektrische Bremssignalzuführung aus der ge-zeichneten Position umgeschaltet und stellt so die Verbindung vom Vorratsdruckbehälter 11 über die Vorratsleitung 46 zu den Brems-zyindern 6 - über das Stellventil 8 - her. Dabei wird am Sensor 7 der eingesteuerte Druck erfaßt und bei Bedarf durch das Stellven-til 8 auf den gewünschten Sollwert eingeregelt. Gleichzeitig wird auch am Eingangsventil 4 mit dem Drucksensor 9 die Verfügbarkeit des pneumatischen Bremsdrucksignals festgestellt.

Das Stellventil 8 kann in grundsätzlich beliebiger Weise ausgebildet sein; die beidseitige Beaufschlagung von Magnetteilen 44a, 44b durch elektrische Bremssignale am Stellventil 8 kann bei alternativer Signalerzeugung dazu dienen, das Ventil aus der mittleren Position in die in der Zeichenebene obere Position, in welcher sämtliche Ein- und Ausgänge gegeneinander abgesperrt sind, oder in die untere Position umzuschalten, in welcher die zu dem oder den Bremszylindern 6 führende Druckausgangsleitung 47 entlüftet ist. Die erwähnte Einregelung auf den Sollwert unter Verwendung des Ausgangssignals des Sensors 7 als Istwert kann durch diese Um-schaltungen realisiert werden; alternativ ist eine Ausgestaltung des Stellventils 8 als Proportionalventil ebenfalls denkbar.

Es können sich folgende Fehlerfälle ergeben:

Der Drucksensor 7 meldet Druck, der Drucksensor 9 meldet Druckwert Null; in diesem Fall wird von der Steuerschaltung 5 eine Anzeige als Fahrerinformation optisch und/oder akustisch

in geeigneter Weise ausgelöst. Eine solche Fehleranzeige bedeutet, daß die Betriebsbremseinrichtung auf den Eingang 4a den Vorratsdruck vom Behälter 11 nicht durchschaltet; die elektrische oder elektronische Steuerung arbeitet einwandfrei und der Vorratsdruck gelangt unmittelbar vom Behälter 11 über das umgeschaltete Eingangsventil 4 zum Stellventil 8 und die Bremszylinder 6.

Im umgekehrten Fall - Sensor 7 meldet Druck Null - Sensor 9 meldet Druck, wird auf die elektronische Steuerung verzichtet; die logische Steuerschaltung 5 nimmt in diesem Fall von ihren sämtlichen Eingängen eventuelle Steuersignale weg und der Bremsdruck wird pneumatisch durchgeschaltet. Die Einregelung auf den gewünschten Sollwert erfolgt dann unmittelbar über die Betriebsbremseinrichtung 1. Auch in diesem Fall ist eine entsprechende Fahrerinformation durch Signalgabe möglich.

Die Ausführungsvarianten der Fig. 2 und 3 arbeiten in ähnlicher Weise; das Eingangsventil 4' ist in diesem Fall als 2/2-Wegeventil ausgebildet.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind Eingangsventil 4' und Stellventil 8 auch im pneumatischen Kreis auf die Bremszylinder 6 parallelgeschaltet; daher liegt der Druck vom Vorratsbehälter 11 über eine Zweigleitung 48 direkt am Eingang 8a' des Stellventils 8' an und im normalen Betriebsbremsfall erfolgt die Einregelung des Drucks auf den gewünschten, elektrisch von der Betriebsbremseinrichtung 1 vorgegebenen Sollwert durch entsprechende Ansteuerung des Stellventils 8' bei Abfrage des Istwerts über den Drucksensor 7'.

Fällt die elektronische Steuerung aus, dann läuft die pneumatische Druckbetätigung über das nicht umgeschaltete Eingangsventil 4' (wie in der Zeichnung dargestellt) zum Druckleitungsknoten 49 unmittelbar vor den Bremszylindern 6.

Die Variante der Fig. 3 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 dann noch lediglich dadurch, daß das Stellventil 8' in zwei Teilstellventile 8<sub>1</sub>' sowie 8<sub>2</sub>' unterteilt ist, die jeweils als 2/2-Wegeventile, vorzugsweise ebenfalls vorgesteuert, ausgebildet sind. Das untere Teilstellventil 8<sub>2</sub>' dient dann dem Halten bzw. der Entlüftung der Bremsleitung zu den Bremszylindern 6; das obere Teilstellventil 8<sub>1</sub>' dem Halten und der Druckaufleitung.

Bei der in Fig. 4 gezeigten, zu einem gemeinsamen Block zusammengefaßten Ventilkombination ist diese allgemein als Drucksteuerventil 10 bezeichnet und umfaßt ein Relaisventil 13 und mindestens ein Vorsteuer-Elektromagnetventil zur Umschaltung zwischen einem ersten Steuerkreis I (elektrisch) oder einem zweiten Steuerkreis II (pneumatisch).

Das Relaisventil 13 ist zwischen dem Druckmittel-Vorratsbehälter 11 und einem oder mehreren Bremszylindern 12 geschaltet. Für den Anschluß des Vorratsbehälters 11 und des oder der Bremszylinder 12 sind jeweils ein Gehäuseanschluß 14 und 15 vorgesehen. Das Relaisventil 13 verfügt über einen Schalt- oder Hilfskolben 16, der als bewegliche Wand in Verbindung mit einer Bohrung 16a im Gehäuse des Drucksteuerventils eine Steuerkammer 17 begrenzt. Der Hilfskolben 16 hat einen kolbenstangenartigen Ansatz 16b, der der Betätigung eines Ventilgliedes 18 des Relaisventils 13 dient,

wobei dieses in der Ausgangsposition von einer Feder 19 auf seinen Sitz 20 gepreßt ist und aufgrund einer mittleren Bohrung 21 gleichzeitig eine Entlastungsstelle für den oder die Bremszylinder bildet.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist entsprechend einer ergänzenden bevorzugten Ausgestaltung der Ausgang 15' des Relaisventils über ein weiteres, einer Vorsteuerung unterworfenes Hauptventil zum Ausgang 15 geführt, zur Einbeziehung von in diesem Fall einkanaligen ABS-Steuerfunktionen, worauf weiter unten noch eingegangen wird.

Ein aktives Umschaltventil 22, welches insoweit mit dem Eingangsventil 4, 4' der vorherigen Ausführungsbeispiele vergleichbar ist, überwacht die mehrkreisige Ansteuerung der Steuerkammer 17 des Relaisventils, so daß entweder ein erster Steuerkreis I (elektrisch) oder ein zweiter Steuerkreis II (pneumatisch) der Steuerkammer den zur Verschiebung des Hilfskolbens 16 erforderlichen Steuerdruck zuführt.

Der Steuerkreis I umfaßt ein Vorsteuer-Elektromagnetventil 23, welches als 3/2-Wegeventil ausgebildet ist. Der Anker 23a des Vorsteuermagnetventils 23 ist beidseitig ventillgliedförmig unter Bildung von Verschlußstücken so ausgebildet, daß je nach Ansteuerung durch ein entsprechendes elektrisches Signal (in digitaler Form) ein mit dem Vorratsdruck über einen Gehäusekanal 24 verbundener Ventileinlaß 25 oder eine Entlüftungsstelle 26 überwachbar und abdichtbar sind; der Auslaß 27 des elektrischen Vorsteuer-Magnet-

ventils ist über einen Gehäuseverbindungskanal 28 mit dem einen Einlaß 29 des Umschalt-Magnetventils 22 verbunden, dessen anderem Einlaß 30 der pneumatische Steuerdruck zugeführt ist.

Die Ausbildung der beiden in ihrer Grundform ähnlichen Magnetventile 22 und 23 ist so getroffen, daß im Ruhezustand oder stromlosen Zustand das Vorsteuer-Magnetventil des elektrischen Steuerkreises I den Entlüftungsauslaß 26 und das Umschalt-Magnetventil 22 seinen einen, über 23 mit Vorratsdruck beaufschlagten Einlaß 29 absperrt. Daher ist im nicht angesteuerten Zustand bzw. nach jeder Bremsung das 3/2-Wege-Magnetventil 22 auf den pneumatischen Steuerkreis II umgeschaltet. Gleichzeitig ergibt sich aus dieser geschilderten Vorsteuerventil-Sitzkombination, daß der Vorratsdruck über das Vorsteuerventil des elektrischen Steuerkreises I bis zu dem Umschalt-Magnetventil 22 anliegt, und zwar im stromlosen Zustand beider Magnetventile. Daher ist es möglich, im stromlosen Zustand den Zustand aller Ventilsitze (kritische Sitze) auf Dichtheit zu überprüfen, da sich im anderen Fall bei einem mangelhaften Zustand der Ventilsitze und Durchgänge ein merkbare Signal ergibt.

Dieses Fehlersignal würde beim Vorsteuer-Magnetventil 23 einem Lecken über die Entlüftungsöffnung 26 entsprechen; beim Umschalt-Magnetventil 23 ergibt sich an der Anschlußöffnung 30 für den pneumatischen Steuerdruck ein Leckdruck von der Druckquelle 11 aus.

Schließlich ist in der Steuerleitung für die Zuführung des pneumatischen Steuerdrucks zum Umschaltmagnetventil 22 noch ein Druck-

1741/ot/mü  
11.10.1983

- 13 -

0110119  
R. 18163 IP

schalter 31 angeordnet - entsprechend Drucksensor 9 -, der sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in einer zur Steuerleitung parallelen und in diese einmündende, nach außen offenen Bypaßleitung 32 befindet. Der Druckschalter umfaßt einen, den Druck in der Steuerleitung erfassenden Kolben 33 und einen vom Kolben 33 angetriebenen, bei Druckeinwirkung ansprechenden elektrischen Schalter 34. Mittels dieses Druckschalters ist es daher möglich, zunächst allgemein zu überwachen, ob der pneumatische Steuerdruck bis ins Drucksteuerventil 10 gelangt. Der Druckschalter 31 ist auch geeignet, einen möglicherweise auftretenden Leckfluß des Vorratsdrucks am Verschlußkörper des Ankers des Umschalt-Magnetventils 22 vorbei zu erfassen und durch Betätigung des Schalters 34 in eine elektrische Signalgabe umzusetzen.

Wird in einer weiteren Ausgestaltung vorliegender Erfindung das Drucksteuerventil ein- oder auch beidseitig vom Auslaß des Relaisventils gesehen durch weitere unter der Vorsteuerung von Magnetventilen stehende Hauptventile ergänzt, zur Einbeziehung von Haltefunktionen, dann können auch diese Vorsteuerventile auf Dichtheit im stromlosen Zustand überwacht werden. In der Zeichnung ist an den Auslaß 15' des Relaisventils lediglich ein weiteres, eine Haltefunktion bei ABS-Ansteuerung realisierendes Hauptventil 35 geschaltet, dem ein über einen Gehäusekanal 36 mit Druck aus der Vorratsquelle 11 beaufschlagtes Vorsteuer-Magnetventil 37 zugeordnet ist. Auch in diesem Fall ist die Ankerpositionierung mit den Verschlußstücken durch entsprechende Zuordnung der auf den Anker wirkenden Vorspannungsfeder so getroffen, daß im stromlosen Zustand der Entlüftungsanschluß 38 offen ist und der

1741/ot/mü  
11.10.1983

0110119  
R. 18163 IP

- 14 -

Anker den Vorratsdruckeinlaß des Vorsteuerventils abdichtet. Er-  
gibt sich hier ein mangelhafter Sitz, dann führt das Anstehen des  
Vorratsdrucks bis zu diesem Vorsteuerventil 37 ebenfalls zu einem  
merkbar Lecksignal bzw., was für das Umschalt-Magnetventil  
22 und das Vorsteuerventil 37 zutrifft, zu einer Steuerbewegung der  
Hilfskolben der nachgeschalteten Ventile, was ebenfalls erfaßt  
werden kann.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der  
Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch  
in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

R. 18163 IP

1741/ot/mü  
11.10.1983 He

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Patentansprüche

1. Mehrkreis-Druckmittel-Bremsanlage, mit mindestens einem den Bremszylindern vorgeordneten, von einer Betriebsbremseinrichtung aus gesteuerten Ventil, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Ventil an beide, von der Betriebsbremseinrichtung mindestens mittelbar angesteuerte Bremskreise (elektrisch, pneumatisch) angeschlossen ist und daß am Eingang des pneumatisch gesteuerten Kreises des mindestens einen Ventils (4, 4'; 22) ein druckempfindlicher Sensor (9; 31) angeordnet ist zur Überprüfung des pneumatischen Signals auf Verfügbarkeit und/oder Funktionsüberwachung (Dichtigkeitsüberprüfung der Ventilsitze).
2. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Ventil ein einem Stellventil (8, 8') pneumatisch vor- oder parallelgeschaltetes Eingangsventil (4, 4') ist.
3. Bremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangsventil (4, 4') und/oder das Stellventil (8, 8') ein Proportionalventil ist.



4. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Fahrer willkürlich betätigbare Betriebsbremseinrichtung (1) sowohl ein elektrisches als auch ein pneumatisches Bremssignal erzeugt, daß das pneumatische Bremssignal dem mindestens einen, mit einem Drucksensor (9) ausgestatteten Eingang (4a) des Eingangsventils (4) und das elektrische Bremssignal einer elektrischen Steuerschaltung (5, 5') zugeführt ist, die die Magnetteile des Eingangsventils (4, 4') und des Stellventils (8, 8<sub>1</sub>', 8<sub>2</sub>') ansteuert.
5. Bremsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangsventil (4) und das Stellventil (8) bezüglich des pneumatischen Steuerkreises in Reihe geschaltet und so ausgelegt sind, daß im elektrisch nicht angesteuerten, also stromlosen Zustand der pneumatisch gesteuerte Kreis von der Betriebsbremseinrichtung (1) bis zu den Bremszylindern (6) durchgeschaltet ist (Fig. 1).
6. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster pneumatisch gesteuerter Teilkreis vom Druckvorratsbehälter (11) über die Betriebsbremseinrichtung (1) und das Eingangsventil (4') und ein zweiter pneumatisch gesteuerter Teilkreis zu diesem parallel über das Stellventil (8') zu einem Druckleitungs-Knotenpunkt (49) vor dem oder den Bremszylindern (6) geführt ist (Fig. 2, Fig. 3).
7. Bremsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Eingangsventil (4') und Stellventil (8') gegenläufig gesteuert

sind derart, daß bei vorhandener und primär bevorzugter elektrischer Bremssignalgabe der Bremsdruck lediglich über das Stellventil (8') direkt vom Vorratsbehälter (11) den Bremszylindern (6) zugeführt ist bei Zurückhaltung des von der Betriebsbremseinrichtung (1) stammenden pneumatischen Bremssignals durch das dann gesperrte Eingangsventil (4') bzw. das bei Ausfall des elektrisch gesteuerten Kreises der Bremsdruck zum Bremsleitungs-Knotenpunkt (49) durch die Betriebsbremseinrichtung (1) über das in diesem Fall auf Durchgang geschaltete Eingangsventil (4') eingesteuert wird (Fig. 2, Fig. 3).

8. Bremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Ausgang des Stellventils (8, 8') zu den Bremszylindern (6) ein den anliegenden pneumatischen Druck vorzugsweise als stetigen Meßwert erfassender Drucksensor (7) angeordnet ist und daß der von diesem Drucksensor (7) erstellte Druckistwert nach Vergleich mit dem von der Betriebsbremsbetätigung erzeugten elektrischen Bremssignal der Ansteuerung des Stellventils (8) zur Einregelung auf den gewünschten Sollwert dient.
9. Bremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Eingangsventil (4, 4') und/oder Stellventil (8, 8') vorgesteuerte Magnetventile sind.
10. Bremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei Reihenschaltung des pneumatisch gesteuerten Bremskreises über Eingangsventil (4) und

nachgeschaltetem Stellventil (8) das Eingangsventil als 3/2-Wege-Magnetventil ausgebildet ist.

11. Bremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei Parallelschaltung von Eingangsventil (4') und Stellventil (9) zur Bildung des pneumatisch gesteuerten Bremskreises das Eingangsventil ein 2/2-Wege-Magnetventil ist.
12. Bremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellventil ein vorzugsweise elektrisch doppelt angesteuertes, vorgesteuertes 3/3-Wege-Magnetventil ist.
13. Bremsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das den Bremszylindern unmittelbar vorgeschaltete Stellventil aus zwei vorzugsweise vorgesteuerten 2/2-Wege-Magnetteilventilen ( $8_1'$ ,  $8_2'$ ) gebildet ist.
14. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Relaisventil (13) mit zugeordneten Vorsteuerventilen (22, 23) in einem gemeinsamen Drucksteuerventil (10) vorgesehen sind, wobei mindestens ein Vorsteuerventil (22) mehrkreisig (elektrisch, pneumatisch) angesteuert ist und als aktives Umschaltmittel zur wahlweisen Aufleitung des vom Vorratsbehälter (11) stammenden Drucks oder eines pneumatischen Steuerdrucks zum Relaisventil (13) ausgebildet ist.

15. Bremsanlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß im stromlosen Zustand der Vorsteuerventile (22, 23) der vom Vorratsbehälter (11) anliegende Druck unmittelbar bis zu dem Umschalt-Magnetventil (22) zur Ventilsitzüberwachung anliegt.
16. Bremsanlage nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß das aktive Umschalt-Magnetventil (22) ein 3/2-Wege-Elektromagnetventil ist, mit einem ersten Einlaßanschluß (29), der als Steuerkreis (I) bei elektrischer Ansteuerung mit Druck aus dem Vorrat (11) beaufschlagbar ist, und einem zweiten Einlaßanschluß (30), dem pneumatischer Steuerdruck zur Bildung des zweiten Steuerkreises (II) zugeführt ist.
17. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußstücke der Magnetventile im stromlosen Zustand durch jeweilige Vorspannungsfedern so positioniert sind, daß der Vorratsdruck am abgesperrten Einlaßanschluß des Umschalt-Magnetventils (22) ansteht.
18. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß im stromlosen Zustand der pneumatische Steuerdruck des zweiten Steuerkreises (II) dem Schaltventil (16) zugeführt wird.
19. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß in der pneumatischen Steuerleitung (30) zum Umschalt-Magnetventil (22) ein Druckschalter (31) angeordnet ist zur Überwachung der Steuerdruckzuführung bis zum Drucksteuerventil (10).

1741/ot/mü  
11.10.1983

- 6 -

0110119  
R.181631P

20. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erweiterung der Drucksteuer-Ventilausbildung durch mindestens ein an den Ausgang des Relaisventils angeschaltetes, der Vorsteuerung durch ein Magnetventil unterworfenes Hauptventil (35) zur Einbeziehung von Steuerfunktionen (Druck halten) das zugehörige Vorsteuer-Magnetventil jeweils so ausgebildet ist, daß im stromlosen Zustand bei am Einlaßanschluß anstehendem Vorratsdruck dieser abgesperrt ist.

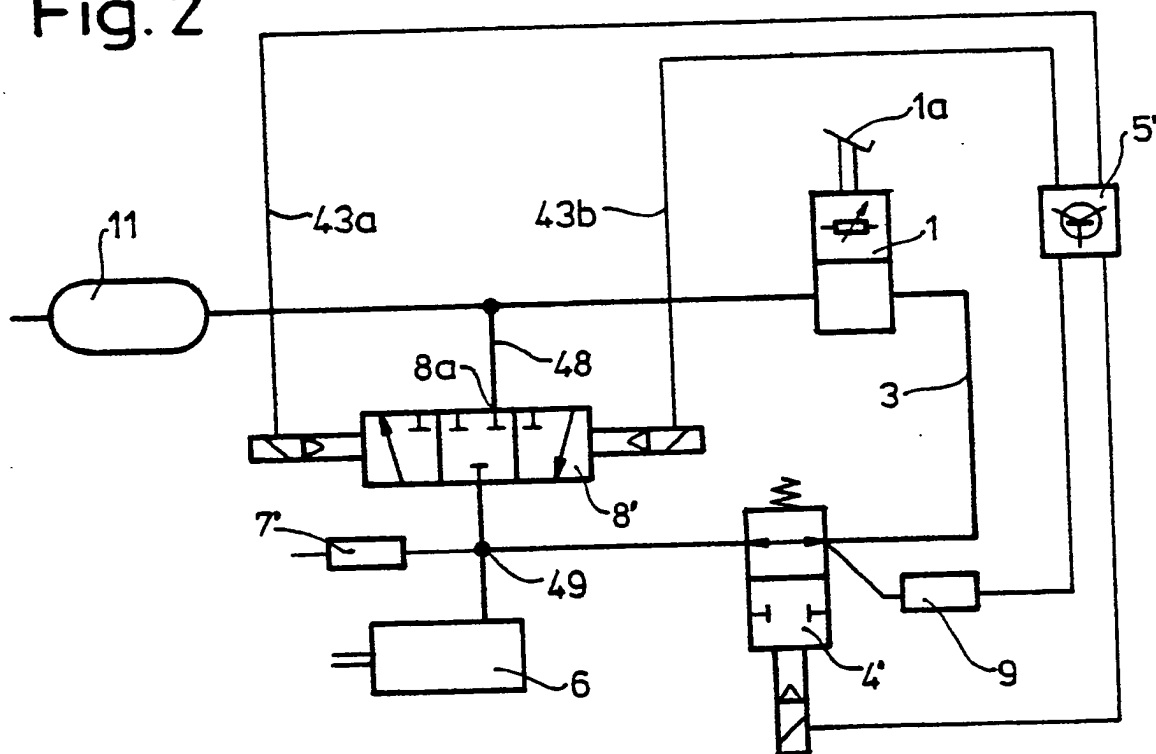
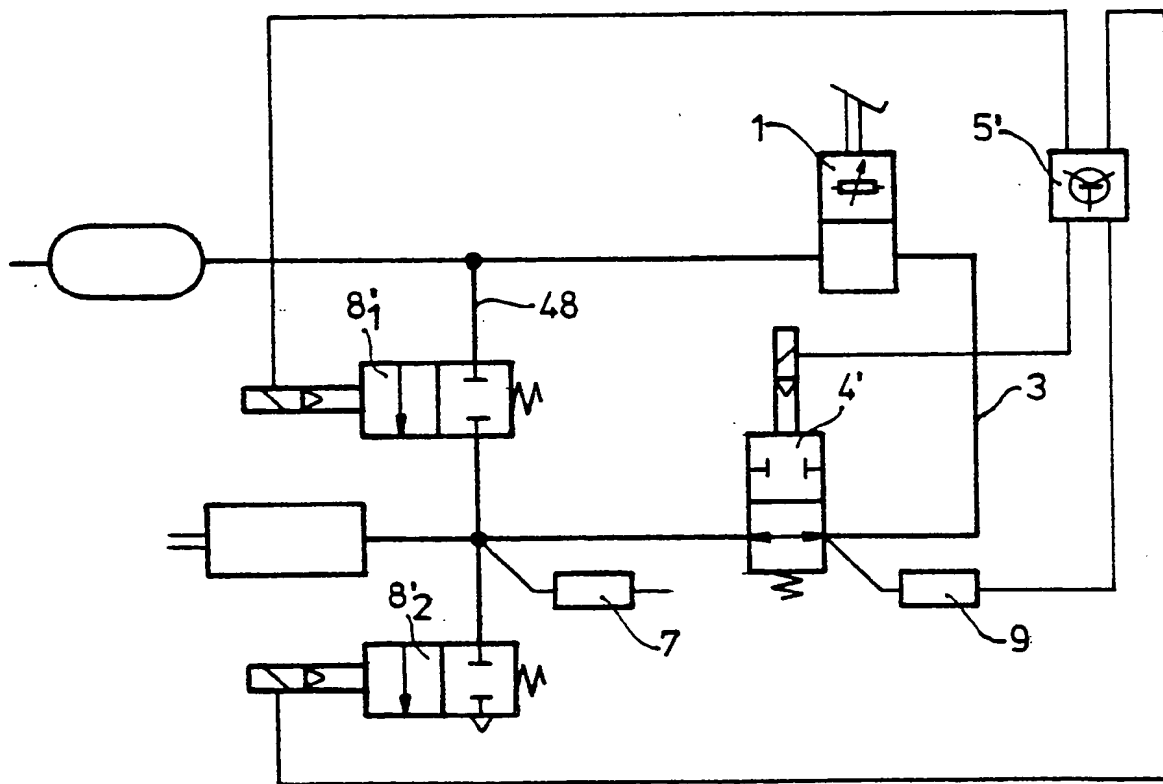
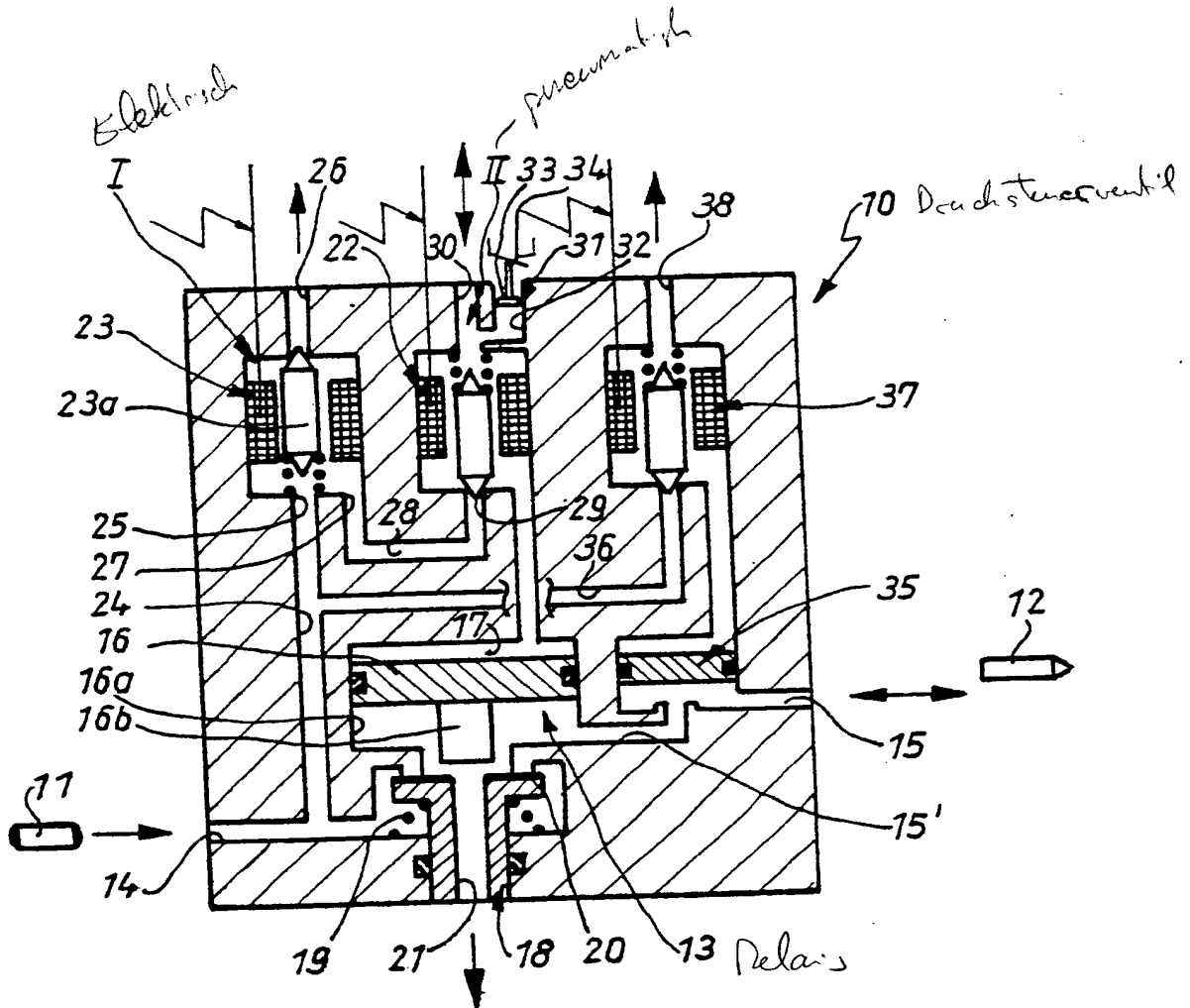


Fig. 3



3/3

Fig. 4







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0110119  
Nummer der Anmeldung

EP 83 11 0623

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
A	DE-A-2 726 465 (BOSCH)		B 60 T 17/22
A	DE-A-2 726 640 (BOSCH)		
A	DE-A-2 043 840 (DAIMLER-BENZ)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
			B 60 T 13/00 B 60 T 17/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 24-01-1984	Prüfer LUDWIG H J
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPA Form 1503 03 82

BEST AVAILABLE COPY

USE BLANK (USPTO)